FUTURO
Sábado 21 de noviembre de 1998

Insulto neurológico

"Tiene dos neuronas, pero una de ellas es inhibitoria."

Enviado por Mariano Cervat, neurólogo, a futuro@pagina12.com.ar

Computadoras que crecen, aprenden y... ¿qué más?

Ilustración Alberto Otamendi

Mentes tecno-orgánicas

En la novela "El Invencible", de Stanislav Lem, un grupo de exploradores en un planeta lejano y extrasolar encuentra que la chatarra de una expedición anterior ha evolucionado hasta producir pequeños avioncitos que se desplazan en grandes bandadas. El tema de las máquinas que evolucionan y el de las máquinas inteligentes ha sido abordado por la ciencia ficción repetidamente (basta recordar la saga "Yo, Robot" de Isaac Asimov). Pero hay científicos que se toman estas cuestiones muy seriamente, que diseñan circuitos capaces de evolucionar y que pronostican que las máquinas inteligentes no sólo son posibles, sino que alguna vez estarán entre nosotros.

Por Sergio A. Moriello

Después de que la célula fertilizada empezó a dividirse, el número total de células se elevó vertiginosamente. Cuando su número ascendió a cientos de miles y luego a millones, algunos grupos empezaron a dividirse más rápidamente que los demás y comenzaron a desarrollar diferentes formas y características, formando los conjuntos cooperativos conocidos como tejidos. Estos, a su vez, y en una suerte de proceso escultórico, se combinaban para formar unidades funcionales mayores, los órganos. A través de un sistema de comunicación celular y reconocimiento mutuo, las células de todo el organismo actuaban juntas, al unísono, en una misma dirección y con un ritmo similar."

Este relato, que podría asimilarse al crecimiento de un nuevo ser vivo, en el futuro podría describir la "gestación" de un circuito electrónico. "La embriónica (electrónica embriológica o embrionaria) es un proyecto de investigación que apunta a la realización de un nuevo tipo de componentes electrónicos que emplean tres características fundamentales de los organismos vivos: organización, diferenciación y división celular", explica Daniel Mange, del Swiss Federal Institute of Technology, en Lausanne, Suiza.

Al igual que en los seres vivos, donde el crecimiento y el funcionamiento de cada individuo se orquesta a través de la interpretación –en cada una de sus células– de un programa químico (el código genético), la embriónica es el desarrollo casi biológico de unos nuevos dispositivos lógicos que contienen "células diferenciadas" con una "composición genética común", pero capaces de ejecutar funciones diferentes. Como objetivo final, esta técnica trata de diseñar y construir complejos circuitos electrónicos de muy alta densidad, capaces de comportarse como grupos de células biológicas y con habilidades encontradas hasta ahora sólo en seres vivos como autorreplicación (reproducción), diferenciación, autorreparación (curación) y evolución.

Evolución artificial y algoritmos genéticos

La evolución natural es un proceso incesante en el que las especies biológicas desarrollan mejores y más eficaces armas para enfrentarse a un entorno continuamente cambiante como única posibilidad de supervivencia. Muchas son las especies que fueron moldeadas por la prodigiosa mano de la evolución: varias conservan gran parte de su arquitectura anatómica, pero otras son irreconocibles si se la compara con sus ancestros prehistóricos.

Como la evolución natural ha encontrado soluciones originales a problemas extremadamente difíciles del mundo natural, los ingenieros la ven como un proceso de optimización que puede ser simulado usando computadoras u otros dispositivos. "La Evolución Artificial es el proceso de aplicar laevolución a los sistemas artificiales. En general, todo lo que se necesita es algún equivalente artificial de los genes y un método –como el sexo– para combinar los códigos genéticos. El único otro trabajo adicional que debe hacerse es la traducción de este código en entidades y medir la aptitud de éstas dentro del ambiente. Y un método para hacer esto son los Algoritmos Genéticos", explica, casi como si fuera simple hacerlo, Gordon Hollingworth, investigador de esta nueva técnica.

Cultivar soluciones

¿Qué son los algoritmos genéticos? Simplemente una técnica de resolución de problemas inspirada en el proceso natural de evolución y adaptación de los seres vivos. En otras palabras, son programas basados en algoritmos matemáticos que simulan la



"Buscando Adrenalina"

Por Juan Pablo Gabriele*

Saltar de un puente a 100 metros de altura atado de los tobillos con un elástico, enfrentarse a palazos con la policía, pisar el acelerador a fondo en una curva, ingerir drogas, compartir jeringas y tener sexo sin protección. Actitudes cada vez más comunes entre los jóvenes de las grandes ciudades.

Según la opinión de la investigadora social Ana María Méndez Diz, las causas de esta tendencia en el comportamiento de los jóvenes serían el vacío posmoderno, la falta de un horizonte de expectativas y la búsqueda frenética de emociones fuertes y de "adrenalina".

El Instituto de Investigaciones Sociales Gino Germani comenzó a indagar los motivos que llevan a algunos jóvenes a adoptar conductas de riesgo que atentan contra su propia vida. El trabajo, que realizó Méndez Diz, es de carácter cualitativo y tiene como eje de la evaluación de conductas de jóvenes comprendidos entre los 13 y los 28 años de edad.

El estudio se realizó en tres etapas, que se constituyeron de forma más "azarosa" que metodológica. Sobre este punto, la investigadora comentó que "la intención nunca fue realizar una investigación que arrojara datos estadísticos. La idea fue crear un mapa o guía para entender por qué los jóvenes asumen conductas de riesgo cada vez con mayor frecuencia, para poder ayudarlos con herramientas modernas y vivenciales."

El estudio se realizó en Capital Federal, sobre sectores medios de la sociedad. Se efectuaron trabajos grupales e individuales en escuelas secundarias de la ciudad, en instituciones de recuperación de adictos a las drogas y al alcohol y en grupos de jóvenes que practican deportes extremos.

Las conclusiones a las que se llegó son tan llamativas como discutibles. Las variables que se mantienen constantes en todos los relatos y estudios son la falta de la figura paterna, la búsqueda de sensaciones fuertes y libertad, negación del miedo, salir del aburrimiento, aislarse, buscar adrenalina y aumentar esa sensación con sustancias químicas estimulantes.


Daniela Java

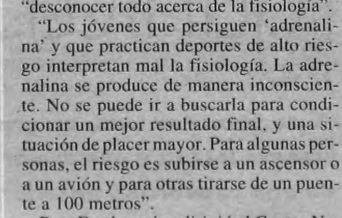
"La idea fue hacer hincapié en los jóvenes que interpretan al riesgo como una forma de vida y confrontarlo con la opinión de los chicos en la secundaria. Considero a esta etapa muy importante, dado que esos chicos de entre 13 y 19 años están buscando su rumbo en la vida e intentan una diferenciación de la familia como individuos", comentó la investigadora. "Estamos en una época donde lo individual se impone a la utopía colectiva, existe un gran vacío y los jóvenes son quienes más lo sufren. Entonces buscan salidas rápidas para sentirse vivos."

Méndez Diz entiende que "existe la necesidad de conocer lo que los jóvenes interpretan como conductas y situaciones de riesgo para poder luego trabajar cuantitativamente con variables y metodologías apropiadas."

La medicina opina diferente

La adrenalina es una hormona tan primitiva como el sistema nervioso central y tan actual como los supercomputadores. Prepara al organismo para el peligro antes que la mente pueda interpretarlo y es, posiblemente, la sustancia más estimulante para el accionar humano.

Sin embargo para el doctor Daniel Estala, jefe de Cardiología de la Asociación del Fútbol Argentino (AFA) y especialista en deportistas dealto rendimiento, la búsqueda de adrenalina en situaciones riesgosas es "desconocer todo acerca de la fisiología".


Daniela Java

"Los jóvenes que persiguen 'adrenalina' y que practican deportes de alto riesgo interpretan mal la fisiología. La adrenalina se produce de manera inconsciente. No se puede ir a buscarla para condicionar un mejor resultado final, y una situación de placer mayor. Para algunas personas, el riesgo es subirse a un ascensor o a un avión y para otras tirarse de un puente a 100 metros".

Para Estala, quien dirigió el Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (CENARD), "pretender rastrear situaciones emocionantes para "gatillar" el sistema que segrega la adrenalina, se debe a un profundo desconocimiento de la ciencia médica."

Adictos a las emociones fuertes o a la adrenalina, algunos jóvenes, paradójicamente buscan en el riesgo de muerte la posibilidad de sentirse vivos.

Cátedra de Periodismo Científico, Facultad de Ciencias Sociales, UBA

Mentes tecno-orgánicas





capacidad de los seres vivos de aprender, cambiar, adaptarse y evolucionar. Nada más ni nada menos. Se basan en la teoría evolutiva de Darwin, es decir, en la selección de acuerdo con la aptitud (supervivencia del más apto) y la reproducción entre las entidades (las distintas soluciones), con procesos de recombinación y mutación del "material genético".

En este tipo de algoritmos se codifica cada una de las posibles soluciones a un problema dado en forma de hileras de caracteres llamados "genes". Se genera normalmente al azar una "población" de posibles soluciones de prueba, las cuales se evalúan posteriormente según un criterio de desempeño fijado con anterioridad (en lo seres vivos ese criterio sería la supervivencia). En cada ciclo (cada "generación") se seleccionan las soluciones que más se acercan al objetivo buscado, eliminando el resto de las soluciones. Las soluciones seleccionadas ("las más aptas") se combinan ("reproducen") entre sí para producir nuevas soluciones (su "descendencia"), permitiendo de vez en cuando introducir alguna modificación al azar (una "mutación") durante la reproducción. El ciclo se repite mejorando progresivamente las soluciones hasta llegar a aquella considerada aceptable (¿un "ser" más apto?).

Desde el punto de vista de la ingeniería, la utilidad de los algoritmos genéticos reside en su habilidad de adquirir comportamientos no previstos para hacer frente a entornos dinámicos complejos, que no pueden preverse y que, además, pueden cambiar con el tiempo. Lo importante es que las soluciones a los problemas no se programan sino que "se cultivan".

¿Circuitos que evolucionan?

A través de la aplicación de un proceso adaptable (como los algoritmos genéticos) sobre una clase especial de circuitos lógicos electrónicos (como los dispositivos reconfigurables), se logra una nueva tecnología denominada hardware evolutivo, capaz de modificar su propia configuración interna para adaptarse mejor al entorno en donde debe trabajar o a los errores en el hardware.

Los circuitos evolucionados pueden ser extremadamente complejos en su estructura y dinámica, pudiendo alcanzar mayores niveles de desempeño que las que son posibles con las técnicas tradicionales de diseño humanas, afirma el Dr. Hugo de Garis, del Instituto de Investigaciones Avanzadas de Telecomunicaciones de Kyoto, Japón. Es decir que la evolución podría crear máquinas cuyo funcionamiento sea inaccesible a la humilde comprensión humana.

El hardware evolutivo puede también tener considerables consecuencias prácticas en el futuro: siempre se soñó con un sistema electrónico que trabaje con independencia del entorno, de sus defectos de fabricación o de los daños sufridos en el transporte. Alcanzar este objetivo clave es algo extremadamente difícil para un diseñador humano. Sin embargo, es probable que la evolución produzca (¿o sería mejor decir "engendre"?) chips extraordinariamente eficientes, flexibles y tolerantes a las fallas. Además de ser capaces de operar en cualquier parte, estos chips también se deberían adaptar inmediatamente si la aplicación a la cual están asignados llegase a cambiar a lo largo del tiempo. Las conexiones internas entre los elementos del chip tendrían que evolucionar a fin de resolver una nueva versión del mismo problema, ofreciendo la posibilidad de realizar hardware evolutivo directamente sobre el chip, a máximas velocidades. "Si tal cosa es posible, se revolucionaría la industria de microelectrónica actual", comenta el especialista.

Muy bien, pero ¿qué es un circuito reconfigurable? Son chips capaces de modificar dinámicamente sus propios circuitos internos, enviando señales al chip desde el exterior por el usuario. Aunque se diseñan para hacer sumamente bien una reducida cantidad de tareas específicas, pueden también ser reconfigurados para ejecutar otras tareas igualmente específicas, mucho después de que hayan dejado la fábrica. Su repertorio, por lo tanto, es variable. Para el inicio del próximo siglo se espera que alcancen el millón de compuertas y una velocidad de configuración de menos de una décima de milisegundo.

¿Qué se puede hacer con ellos? Se los puede utilizar, por ejemplo, para construir electrodomésticos reconfigurables a fin de poder aprovechar los avances tecnológicos o las preferencias del consumidor. Si alguien compra un teléfono celular, por ejemplo, y a los tres meses sale un nuevo chip mucho más rápido, podría reconfigurarlo y tener una vez más la tecnología más avanzada. El ejemplo puede parecer algo excesivamente humilde y hasta ridículo, pero, al fin y al cabo, nadie hubiera imaginado que una célula primitiva podría combinarse hasta formar, por ejemplo, un periodista.

¿Vida? tecno-orgánica

En la actualidad, el ritmo de aparición de nuevo y mejor hardware se ha vuelto vertiginoso y sus consecuencias son imprevisibles. Los modernos chips ya alcanzan decenas de millones de transistores y son varios órdenes de magnitud más potentes que sus rudimentarios antepasados. Si se continúa con este crecimiento incesante, es lógico suponer que se llegará a un límite para lo que puede ser diseñado por la mente humana.

"Se torna totalmente impracticable diseñar dispositivos con billones o aun trillones de componentes electrónicos: la solución será que el sistema se autoensamble de una manera similar a como lo hacen los embriones animales. Pero la complejidad se volverá tan grande que será imposible predecir el resultado y, menos aún, hacer mejoras. El único camino posible será el método de prueba y error que, al fin y al cabo, es el que utiliza la evolución: mutaciones aleatorias al generar/producir un nuevo circuito/animal y luego probarlo. Si funciona bien, sobrevive; si no lo hace, perece", explica

Aquí nomás

"Buscando Adrenalina"

Por Juan Pablo Gabriele*

Saltar de un puente a 100 metros de altura atado de los tobillos con un elástico, enfrentarse a palazos con la policía, pisar el acelerador a fondo en una curva, ingerir drogas, compartir jeringas y tener sexo sin protección. Actitudes cada vez más comunes entre los jóvenes de las grandes ciudades.

Según la opinión de la investigadora social Ana María Méndez Diz, las causas de esta tendencia en el comportamiento de los jóvenes serían el vacío posmoderno, la falta de un horizonte de expectativas y la búsqueda frenética de emociones fuertes y de "adrenalina".

El Instituto de Investigaciones Sociales Gino Germani comenzó a indagar los motivos que llevan a algunos jóvenes a adoptar conductas de riesgo que atentan contra su propia vida. El trabajo, que realizó Méndez Diz, es de carácter cualitativo y tiene como eje de la evaluación de conductas de jóvenes comprendidos entre los 13 y los 28 años de edad.

El estudio se realizó en tres etapas, que se constituyeron de forma más "azarosa" que metodológica. Sobre este punto, la investigadora comentó que "la intención nunca fue realizar una investigación que arrojara datos estadísticos. La idea fue crear un mapa o guía para entender por qué los jóvenes asumen conductas de riesgo cada vez con mayor frecuencia, para poder ayudarlos con herramientas modernas y vivenciales."

El estudio se realizó en Capital Federal, sobre sectores medios de la sociedad. Se efectuaron trabajos grupales e individuales en escuelas secundarias de la ciudad, en instituciones de recuperación de adictos a las drogas y al alcohol y en grupos de jóvenes que practican deportes extremos.

Las conclusiones a las que se llegó son tan llamativas como discutibles. Las variables que se mantienen constantes en todos los relatos y estudios son la falta de la figura paterna, la búsqueda de sensaciones fuertes y libertad, negación del miedo, salir del aburrimiento, aislarse, buscar adrenalina y aumentar esa sensación con sustancias químicas estimulantes.

Daniela Java



"La idea fue hacer hincapié en los jóvenes que interpretan al riesgo como una forma de vida y confrontarlo con la opinión de los chicos en la secundaria. Considero a esta etapa muy importante, dado que esos chicos de entre 13 y 19 años están buscando su rumbo en la vida e intentan una diferenciación de la familia como individuos", comentó la investigadora. "Estamos en una época donde lo individual se impone a la utopía colectiva, existe un gran vacío y los jóvenes son quienes más lo sufren. Entonces buscan salidas rápidas para sentirse vivos."

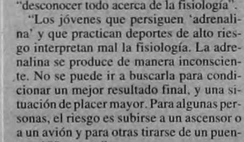
Méndez Diz entiende que "existe la necesidad de conocer lo que los jóvenes interpretan como conductas y situaciones de riesgo para poder luego trabajar cuantitativamente con variables y metodologías apropiadas."

La medicina opina diferente

La adrenalina es una hormona tan primitiva como el sistema nervioso central y tan actual como los supercomputadores. Prepara al organismo para el peligro antes que la mente pueda interpretarlo y es, posiblemente, la sustancia más estimulante para el accionar humano.

Sin embargo para el doctor Daniel Estala, jefe de Cardiología de la Asociación del Fútbol Argentino (AFA) y especialista en deportistas dealto rendimiento, la búsqueda de adrenalina en situaciones riesgosas es "desconocer todo acerca de la fisiología".

Daniela Java



"Los jóvenes que persiguen 'adrenalina' y que practican deportes de alto riesgo interpretan mal la fisiología. La adrenalina se produce de manera inconsciente. No se puede ir a buscarla para condicionar un mejor resultado final, y una situación de placer mayor. Para algunas personas, el riesgo es subirse a un ascensor o a un avión y para otras tirarse de un puente a 100 metros".

Para Estala, quien dirigió el Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo (CENARD), "pretender rastrear situaciones emocionantes para "gatillar" el sistema que segrega la adrenalina, se debe a un profundo desconocimiento de la ciencia médica."

Adictos a las emociones fuertes o a la adrenalina, algunos jóvenes, paradójicamente buscan en el riesgo de muerte la posibilidad de sentirse vivos.

**Cátedra de Periodismo Científico, Facultad de Ciencias Sociales, UBA*

Mentes tecno-orgánicas



capacidad de los seres vivos de aprender, cambiar, adaptarse y evolucionar. Nada más ni nada menos. Se basan en la teoría evolutiva de Darwin, es decir, en la selección de acuerdo con la aptitud (supervivencia del más apto) y la reproducción entre las entidades (las distintas soluciones), con procesos de recombinación y mutación del "material genético".

En este tipo de algoritmos se codifica cada una de las posibles soluciones a un problema dado en forma de hileras de caracteres llamados "genes". Se genera normalmente al azar una "población" de posibles soluciones de prueba, las cuales se evalúan posteriormente según un criterio de desempeño fijado con anterioridad (en lo seres vivos ese criterio sería la supervivencia). En cada ciclo (cada "generación") se seleccionan las soluciones que más se acercan al objetivo buscado, eliminando el resto de las soluciones. Las soluciones seleccionadas ("las más aptas") se combinan ("reproducen") entre sí para producir nuevas soluciones (su "descendencia"), permitiendo de vez en cuando introducir alguna modificación al azar (una "mutación") durante la reproducción. El ciclo se repite mejorando progresivamente las soluciones hasta llegar a aquella considerada aceptable (¿un "ser" más apto?).

Desde el punto de vista de la ingeniería, la utilidad de los algoritmos genéticos reside en su habilidad de adquirir comportamientos no previstos para hacer frente a entornos dinámicos complejos, que no pueden preverse y que, además, pueden cambiar con el tiempo. Lo importante es que las soluciones a los problemas no se programan sino que "se cultivan".

¿Circuitos que evolucionan?

A través de la aplicación de un proceso adaptable (como los algoritmos genéticos) sobre una clase especial de circuitos lógicos electrónicos (como los dispositivos reconfigurables), se logra una nueva tecnología denominada hardware evolutivo, capaz de modificar su propia configuración interna para adaptarse mejor al entorno en donde debe trabajar o a los errores en el hardware.

Los circuitos evolucionados pueden ser extremadamente complejos en su estructura y dinámica, pudiendo alcanzar mayores niveles de desempeño que las que son posibles con las técnicas tradicionales de diseño humanas, afirma el Dr. Hugo de Garis, del Instituto de Investigaciones Avanzadas de Telecomunicaciones de Kyoto, Japón. Es decir que la evolución podría crear máquinas cuyo funcionamiento sea inaccesible a la humilde comprensión humana.

El hardware evolutivo puede también tener considerables consecuencias prácticas en el futuro: siempre se soñó con un sistema electrónico que trabaje con independencia del entorno, de sus defectos de fabricación o de los daños sufridos en el transporte. Alcanzar este objetivo clave es algo extremadamente difícil para un diseñador humano. Sin embargo, es probable que la evolución produzca (¿o sería mejor decir "engendre"?) chips extraordinariamente eficientes, flexibles y tolerantes a las fallas. Además de ser capaces de operar en cualquier parte, estos chips también se deberían adaptar inmediatamente si la aplicación a la cual están asignados llegase a cambiar a lo largo del tiempo. Las conexiones internas entre los elementos del chip tendrían que evolucionar a fin de resolver una nueva versión del mismo problema, ofreciendo la posibilidad de realizar hardware evolutivo directamente sobre el chip, a máximas velocidades. "Si tal cosa es posible, se revolucionaría la industria de microelectrónica actual", comenta el especialista.

Muy bien, pero ¿qué es un circuito reconfigurable? Son chips capaces de modificar dinámicamente sus propios circuitos internos, enviando señales al chip desde el exterior por el usuario. Aunque se diseñan para hacer sumamente bien una reducida cantidad de tareas específicas, pueden también ser reconfigurados para ejecutar otras tareas igualmente específicas, mucho después de que hayan dejado la fábrica. Su repertorio, por lo tanto, es variable. Para el inicio del próximo siglo se espera que alcancen el millón de compuertas y una velocidad de configuración de menos de una décima de milisegundo.

¿Qué se puede hacer con ellos? Se los puede utilizar, por ejemplo, para construir electrodomésticos reconfigurables a fin de poder aprovechar los avances tecnológicos o las preferencias del consumidor. Si alguien compra un teléfono celular, por ejemplo, y a los tres meses sale un nuevo chip mucho más rápido, podría reconfigurarlo y tener una vez más la tecnología más avanzada. El ejemplo puede parecer algo excesivamente humilde y hasta ridículo, pero, al fin y al cabo, nadie hubiera imaginado que una célula primitiva podría combinarse hasta formar, por ejemplo, un periodista.

¿Vida? tecno-orgánica

En la actualidad, el ritmo de aparición de nuevo y mejor hardware se ha vuelto vertiginoso y sus consecuencias son imprevisibles. Los modernos chips ya alcanzan decenas de millones de transistores y son varios órdenes de magnitud más potentes que sus rudimentarios antepasados. Si se continúa con este crecimiento incesante, es lógico suponer que se llegará a un límite para lo que puede ser diseñado por la mente humana.

"Se torna totalmente impracticable diseñar dispositivos con billones o aun trillones de componentes electrónicos: la solución será que el sistema se autoensamble de una manera similar a como lo hacen los embriones animales. Pero la complejidad se volverá tan grande que será imposible predecir el resultado y, menos aún, hacer mejoras. El único camino posible será el método de prueba y error que, al fin y al cabo, es el que utiliza la evolución: mutaciones aleatorias al generar/producir un nuevo circuito/animal y luego probarlo. Si funciona bien, sobrevive; si no lo hace, perece", explica De Garis. No se debe olvidar que la naturaleza ha usado esta técnica ingenieril evolutiva durante billones de años, con excelentes resultados: la delicada, precisa y refinada maquinaria humana es el producto de 4000 millones de años de ajustes, pruebas y correcciones impulsadas por la evolución.

¿Es el pensamiento un fenómeno biológico y, por lo tanto, tan lejos del alcance de una máquina de silicio y metal como la fotosíntesis, la lactancia o cualquier otro proceso dependiente de la biología? ¿O el pensamiento se parece más a volar, algo que pueden hacer los seres vivos y los artefactos metálicos?

"Al igual que los embriones, los circuitos electrónicos crecen y se diferencian, pero a velocidades electrónicas. Iniciado a partir de una simple célula madre (el cigoto), que contiene la descripción completa en la forma de un genoma, el organismo final se multiplica, estructura y desarrolla por medio de la división sucesiva de dicha célula", explica el especialista. De forma análoga a lo que ocurre en los embriones, el "cigoto" se multiplica ocupando una gran porción de la superficie circuital, al tiempo que algunas "células" se "diferencian y especializan" según su posición física específica. De esta manera, cada "célula" (en realidad un circuito reconfigurable dotado de muy pocas instrucciones) debe calcular sus coordenadas para poder extraer el "gen específico" que determina su función (en definitiva, un microprograma) a partir del"código genético" que guía su evolución. No obstante, el proceso de desarrollo es extremadamente rápido en comparación con el empleado por un organismo viviente.

"La gran fortaleza de la ingeniería evolutiva se encuentra en la posibilidad de desarrollar sistemas cuyos niveles de complejidad vayan más allá de la comprensión humana. La ingeniería evolutiva desempeñará un papel cada vez más significativo y, con el tiempo, ocupará una posición dominante en la programación tradicional", concluye De Garis.

Máquinas inteligentes

Actualmente, los elementos más básicos que conforman un chip hacen contacto simultáneamente con otros pocos elementos y la cantidad total de éstos alcanza unos pocos millones. En el cerebro humano, en cambio, cada neurona (el elemento equivalente) hace contacto con otras diez mil y su número supera los cien mil millones. ¿Qué pasará cuando la tecnología se acerque paulatinamente a un chip que contenga mil millones de elementos, con varios miles de conexiones entre sus semejantes?

Tal vez los límites que nos separan de las máquinas se vayan diluyendo inevitablemente. Quizás, y como ocurre en el cerebro humano, cuando los elementos se reúnen en grandes cantidades densamente interconectadas entre sí, interaccionan de forma sinérgica, respondiendo a una lógica diferente y haciendo surgir algo parecido al pensamiento. Hay investigadores que creen que cuando las computadoras se vuelvan muy complejas, sus sistemas de pensamiento simulado serán superiores al cerebro humano.

Parece –y en gran medida es– ciencia ficción. Pero, como se pregunta Jack Copeland, autor del libro *Inteligencia artificial*, ¿es el pensamiento un fenómeno biológico y, por lo tanto, tan lejos del alcance de una máquina de silicio y metal como la fotosíntesis, la lactancia o cualquier otro proceso dependiente de la biología? ¿O el pensamiento se parece más a volar, algo que pueden hacer los seres vivos y los artefactos metálicos?

De ser así, el comportamiento del sistema artificial no sería controlado por el programador ni resultado directo de las instrucciones dadas por éste: se trataría de una propiedad sistémica, emergente, cuya existencia estaría en la organización e interrelación de las partes, más que en las partes mismas. Douglas Hofstadter, un especialista en inteligencia artificial, opina que cuando estas entidades artificiales sean lo suficientemente complejas como para pasear solas por el mundo (como lo hacen los animales), dirigidos por sus propios objetivos, adquirirán de forma natural una conciencia. ¿Podrán estas máquinas ser autónomas y actuar por su cuenta? La literatura de ciencia-ficción ha tratado mucho la idea de que la máquina, como organismo con su propia evolución, puede independizarse de su creador trazando sus propios objetivos y sus propias metas.

Joseph Weizembaun (investigador en inteligencia artificial y creador del famoso programa de psicoanálisis Eliza) cree que las inteligencias artificiales, por su propia naturaleza, serían incapaces de comprender cabalmente la condición humana o de simpatizar con ella. La humanidad esclavizada o aniquilada por sus propias invenciones tal vez sea, de todas, la más irónica de las visiones apocalípticas.

¿Una lógica propia?

Debido a que no hay dos entornos exactamente iguales, si se deja actuar a la evolución artificial sobre las máquinas, es muy probable que emerjan con procesos de pensamiento tan diferentes unas de otras como lo son dos seres humanos entre sí. De ninguna manera se podría predecir el comportamiento que presentaría el sistema en un momento dado, ya que existiría un cierto grado de indeterminismo funcional en los circuitoscerebrales. Podrían desarrollar algo parecido al "carácter" de los animales superiores.

Por otra parte, es poco probable que esa entidad artificial alcance –evolucionando por sí misma– una inteligencia igual o equivalente a la del ser humano, por la simple razón de que es prácticamente imposible recrear las condiciones iniciales que permitieron que el sistema nervioso del hombre evolucione de una manera tan particular y azarosa. Por otra parte, quizás el cerebro humano no sea una solución óptima, sino simplemente aquella a la que ha llegado la evolución con los materiales disponibles. En realidad, no se busca construir una máquina que duplique exactamente el modo de pensamiento humano, sino algo que tenga funciones similares y que trabaje más eficazmente con respecto a la aplicación para la cual fue construida.

¿Qué se podrá esperar de las máquinas inteligentes, si es que éstas son posibles?, ¿una versión más inteligente y más rápida del hombre, o algo que lo trascienda? ¿Encontraremos que lo que ahora consideramos como enormes diferencias culturales entre las sociedades de la Tierra son insignificantes comparadas con las diferencias entre la inteligencia natural humana y la inteligencia artificial maquínica?

"La inteligencia artificial es una 'forma de vida' muy diferente, y con posibilidades difíciles de imaginar. Estas máquinas pueden evolucionar incluso más rápido que los seres humanos: unas computadoras inteligentes diseñarán otras, y llegarán a ser más y más inteligentes. Es bastante complicado imaginar cómo podremos tener máquinas que son millones de veces más inteligentes que la persona más inteligente y que, sin embargo, seguirán siendo nuestras esclavas, para hacer lo que nosotros queramos. Quizá condesciendan con nosotros y nos hablen; quizá jueguen a los juegos que nos gusten; quizá, en cierto sentido, nos mantengan como animales de compañía", afirma Edward Fredkin, del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT.

Un pensamiento, cuanto menos, perturbador.

Datos útiles

Mangostas "niñeras"

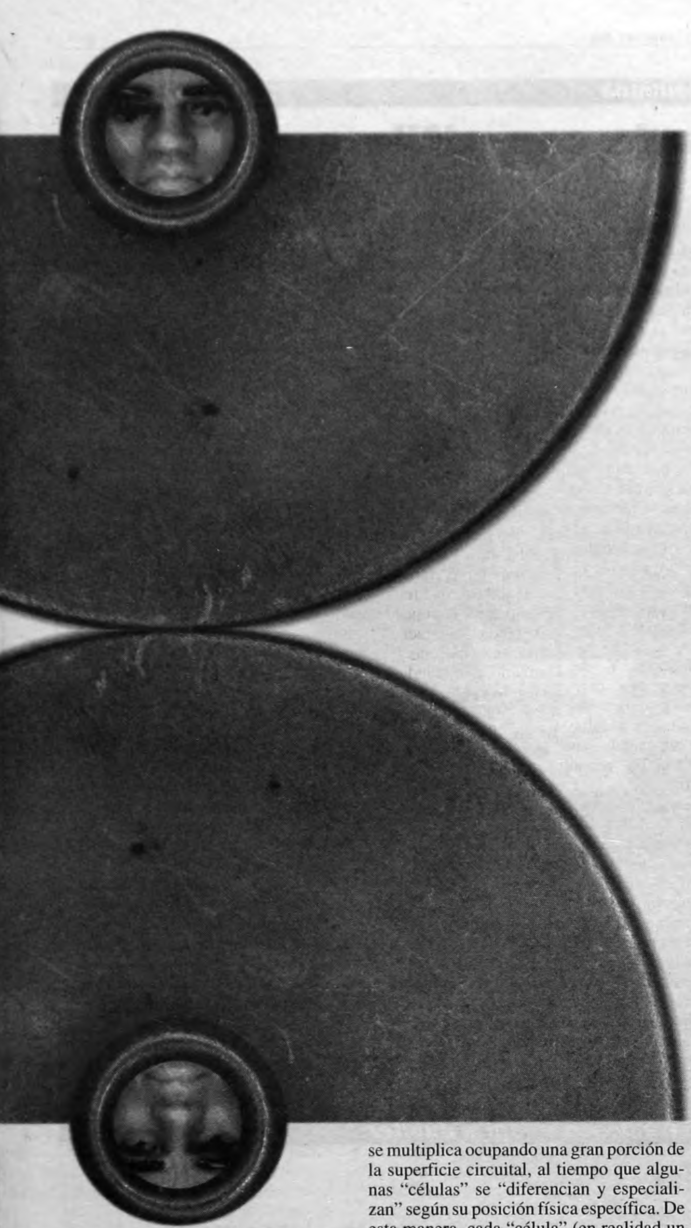
NATIONAL GEOGRAPHIC Las mangostas africanas muestran un grado de solidaridad pocas veces visto en el reino animal. Estos pequeños mamíferos carnívoros, delgados y de largas colas, son típicos del desierto de Kalahari, al sur de Africa. Allí viven en grupos de hasta veinticinco miembros, que cazan juntos (insectos y pequeños roedores), se ayudan entre sí y se defienden de posibles predadores. Pero también las mangostas parecen estar muy organizadas en lo que hace a la reproducción y al cuidado de las crías. Recientemente, zoólogos de las universidades de Cambridge y Pretoria descubrieron que algunas mangostas hembras hacen las veces de niñeras. Y lo aceptan del modo más natural. Los científicos observaron que ciertas hembras no engendran a menudo para poder cuidar a las crías de las demás: cuando los otros adultos salen de cacería, estas mangostas "baby sitter" protegen a los bebés del grupo de los animales peligrosos (especialmente voraces chacales y aves de rapiña) que constantemente los acechan. De todos modos, estos solidarios seres no reciben ninguna recompensa por su trabajo, más bien, todo lo contrario: como no salen a cazar, se alimentan menos que los demás adultos, y pierden peso. Sin dudas, se trata de un notable caso de altruismo animal.

El oído de los ciegos



SCIENCE Un grupo de científicos canadienses acaba de confirmar una vieja sospecha: la gente ciega tiene oídos más eficaces. Pero no se trata de una mayor sensibilidad auditiva, sino más bien de una mejor identificación del lugar de origen de los sonidos. Hace poco, el neurólogo Michel Paré (Universidad de Montreal) y sus colegas convocaron a varias personas ciegas y videntes a un curioso experimento: cada una de ellas debía ingresar a una sala aislada de ruidos externos y ubicarse frente a dieciséis parlantes dispuestos en forma de semicírculo. Y cuando escuchaban un sonido, debían señalar el parlante que lo originaba. Al principio todos mostraron más o menos la misma precisión para identificar la fuente sonora, pero la cosa cambió cuando a todos ellos se les colocó un dispositivo que les impedía escuchar de un oído. En esas condiciones, los ciegos obtuvieron resultados mucho mejores que los demás, especialmente cuando los sonidos provenían del lado correspondiente al oído tapado. A la luz de estos resultados, los investigadores arriesgaron una hipótesis: en condiciones normales, el cerebro aprendería a confiar en la audición biaural, en cambio, en los ciegos, el cerebro mantendría a la audición monoaural como indicador principal. Helen Neville, otra de las organizadoras de la prueba, concluye: "En las personas ciegas, las partes del cerebro que de otro modo procesarían imágenes visuales, podrían reorganizarse para procesar mensajes auditivos". Esta reorganización es conocida como "plasticidad" y coincide con la perspectiva darwiniana según la cual, cuando uno de los sentidos falla, el incremento de las capacidades de los demás eleva las chances de supervivencia.

Sábado 21 de noviembre de 1998



¿Es el pensamiento un fenómeno biológico y, por lo tanto, tan lejos del alcance de una máquina de silicio y metal como la fotosíntesis, la lactancia o cualquier otro proceso dependiente de la biología? ¿O el pensamiento se parece más a volar, algo que pueden hacer los seres vivos y los artefactos metálicos?

De Garis. No se debe olvidar que la naturaleza ha usado esta técnica ingenieril evolutiva durante billones de años, con excelentes resultados: la delicada, precisa y refinada maquinaria humana es el producto de 4000 millones de años de ajustes, pruebas y correcciones impulsadas por la evolución.

"Al igual que los embriones, los circuitos electrónicos crecen y se diferencian, pero a velocidades electrónicas. Iniciado a partir de una simple célula madre (el cigoto), que contiene la descripción completa en la forma de un genoma, el organismo final se multiplica, estructura y desarrolla por medio de la división sucesiva de dicha célula", explica el especialista. De forma análoga a lo que ocurre en los embriones, el "cigoto" se multiplica ocupando una gran porción de la superficie circuital, al tiempo que algunas "células" se "diferencian y especializan" según su posición física específica. De esta manera, cada "célula" (en realidad un circuito reconfigurable dotado de muy pocas instrucciones) debe calcular sus coordenadas para poder extraer el "gen específico" que determina su función (en definitiva, un microprograma) a partir del"código genético" que guía su evolución. No obstante, el proceso de desarrollo es extremadamente rápido en comparación con el empleado por un organismo viviente.

"La gran fortaleza de la ingeniería evolutiva se encuentra en la posibilidad de desarrollar sistemas cuyos niveles de complejidad vayan más allá de la comprensión humana. La ingeniería evolutiva desempeñará un papel cada vez más significativo y, con el tiempo, ocupará una posición dominante en la programación tradicional", concluye De Garis.

Máquinas inteligentes

Actualmente, los elementos más básicos que conforman un chip hacen contacto simultáneamente con otros pocos elementos y la cantidad total de éstos alcanza unos pocos millones. En el cerebro humano, en cambio, cada neurona (el elemento equivalente) hace contacto con otras diez mil y su número supera los cien mil millones. ¿Qué pasará cuando la tecnología se acerque paulatinamente a un chip que contenga mil millones de elementos, con varios miles de conexiones entre sus semejantes?

Tal vez los límites que nos separan de las máquinas se vayan diluyendo inevitablemente. Quizás, y como ocurre en el cerebro humano, cuando los elementos se reúnen en grandes cantidades densamente interconectadas entre sí, interaccionan de forma sinérgica, respondiendo a una lógica diferente y haciendo surgir algo parecido al pensamiento. Hay investigadores que creen que cuando las computadoras se vuelvan muy complejas, sus sistemas de pensamiento simulado serán superiores al cerebro humano. Parece –y en gran medida es– ciencia ficción. Pero, como se pregunta Jack Copeland, autor del libro *Inteligencia artificial*, ¿es el pensamiento un fenómeno biológico y, por lo tanto, tan lejos del alcance de una máquina de silicio y metal como la fotosíntesis, la lactancia o cualquier otro proceso dependiente de la biología? ¿O el pensamiento se parece más a volar, algo que pueden hacer los seres vivos y los artefactos metálicos?

De ser así, el comportamiento del sistema artificial no sería controlado por el programador ni resultado directo de las instrucciones dadas por éste: se trataría de una propiedad sistémica, emergente, cuya existencia estaría en la organización e interrelación de las partes, más que en las partes mismas. Douglas Hofstadter, un especialista en inteligencia artificial, opina que cuando estas entidades artificiales sean lo suficientemente complejas como para pasear solas por el mundo (como lo hacen los animales), dirigidos por sus propios objetivos, adquirirán de forma natural una conciencia. ¿Podrán estas máquinas ser autónomas y actuar por su cuenta? La literatura de ciencia-ficción ha tratado mucho la idea de que la máquina, como organismo con su propia evolución, puede independizarse de su creador trazando sus propios objetivos y sus propias metas.

Joseph Weizembaun (investigador en inteligencia artificial y creador del famoso programa de psicoanálisis Eliza) cree que las inteligencias artificiales, por su propia naturaleza, serían incapaces de comprender cabalmente la condición humana o de simpatizar con ella. La humanidad esclavizada o aniquilada por sus propias invenciones tal vez sea, de todas, la más irónica de las visiones apocalípticas.

¿Una lógica propia?

Debido a que no hay dos entornos exactamente iguales, si se deja actuar a la evolución artificial sobre las máquinas, es muy probable que emerjan con procesos de pensamiento tan diferentes unas de otras como lo son dos seres humanos entre sí. De ninguna manera se podría predecir el comportamiento que presentaría el sistema en un momento dado, ya que existiría un cierto grado de indeterminismo funcional en los circuitoscerebrales. Podrían desarrollar algo parecido al "carácter" de los animales superiores.

Por otra parte, es poco probable que esa entidad artificial alcance –evolucionando por sí misma– una inteligencia igual o equivalente a la del ser humano, por la simple razón de que es prácticamente imposible recrear las condiciones iniciales que permitieron que el sistema nervioso del hombre evolucione de una manera tan particular y azarosa. Por otra parte, quizás el cerebro humano no sea una solución óptima, sino simplemente aquella a la que ha llegado la evolución con los materiales disponibles. En realidad, no se busca construir una máquina que duplique exactamente el modo de pensamiento humano, sino algo que tenga funciones similares y que trabaje más eficazmente con respecto a la aplicación para la cual fue construida.

¿Qué se podrá esperar de las máquinas inteligentes, si es que éstas son posibles?, ¿una versión más inteligente y más rápida del hombre, o algo que lo trascienda? ¿Encontraremos que lo que ahora consideramos como enormes diferencias culturales entre las sociedades de la Tierra son insignificantes comparadas con las diferencias entre la inteligencia natural humana y la inteligencia artificial maquínica?

"La inteligencia artificial es una 'forma de vida' muy diferente, y con posibilidades difíciles de imaginar. Estas máquinas pueden evolucionar incluso más rápido que los seres humanos: unas computadoras inteligentes diseñarán otras, y llegarán a ser más y más inteligentes. Es bastante complicado imaginar cómo podremos tener máquinas que son millones de veces más inteligentes que la persona más inteligente y que, sin embargo, seguirán siendo nuestras esclavas, para hacer lo que nosotros queramos. Quizá condesciendan con nosotros y nos hablen; quizá jueguen a los juegos que nos gusten; quizá, en cierto sentido, nos mantengan como animales de compañía", afirma Edward Fredkin, del Laboratorio de Inteligencia Artificial del MIT.

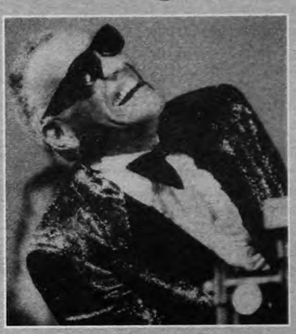
Un pensamiento, cuanto menos, perturbador.

Datos útiles

Mangostas "niñeras"

NATIONAL GEOGRAPHIC Las mangostas africanas muestran un grado de solidaridad pocas veces visto en el reino animal. Estos pequeños mamíferos carnívoros, delgados y de largas colas, son típicos del desierto de Kalahari, al sur de Africa. Allí viven en grupos de hasta veinticinco miembros, que cazan juntos (insectos y pequeños roedores), se ayudan entre sí y se defienden de posibles predadores. Pero también las mangostas parecen estar muy organizadas en lo que hace a la reproducción y al cuidado de las crías. Recientemente, zoólogos de las universidades de Cambridge y Pretoria descubrieron que algunas mangostas hembras hacen las veces de niñeras. Y lo aceptan del modo más natural. Los científicos observaron que ciertas hembras no engendran a menudo para poder cuidar a las crías de las demás: cuando los otros adultos salen de cacería, estas mangostas "baby sitter" protegen a los bebés del grupo de los animales peligrosos (especialmente voraces chacales y aves de rapiña) que constantemente los acechan. De todos modos, estos solidarios seres no reciben ninguna recompensa por su trabajo, más bien, todo lo contrario: como no salen a cazar, se alimentan menos que los demás adultos, y pierden peso. Sin dudas, se trata de un notable caso de altruismo animal.

El oído de los ciegos

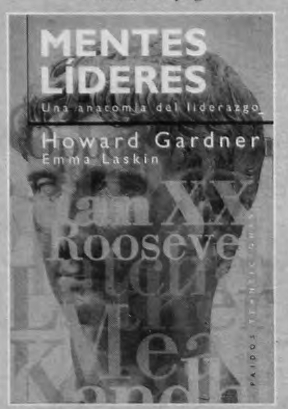


SCIENCE Un grupo de científicos canadienses acaba de confirmar una vieja sospecha: la gente ciega tiene oídos más eficaces. Pero no se trata de una mayor sensibilidad auditiva, sino más bien de una mejor identificación del lugar de origen de los sonidos. Hace poco, el neurólogo Michel Paré (Universidad de Montreal) y sus colegas convocaron a varias personas ciegas y videntes a un curioso experimento: cada una de ellas debía ingresar a una sala aislada de ruidos externos y ubicarse frente a dieciséis parlantes dispuestos en forma de semicírculo. Y cuando escuchaban un sonido, debían señalar el parlante que lo originaba. Al principio todos mostraron más o menos la misma precisión para identificar la fuente sonora, pero la cosa cambió cuando a todos ellos se les colocó un dispositivo que les impedía escuchar de un oído. En esas condiciones, los ciegos obtuvieron resultados mucho mejores que los demás, especialmente cuando los sonidos provenían del lado correspondiente al oído tapado. A la luz de estos resultados, los investigadores arriesgaron una hipótesis: en condiciones normales, el cerebro aprendería a confiar en la audición biaural, en cambio, en los ciegos, el cerebro mantendría a la audición monoaural como indicador principal. Helen Neville, otra de las organizadoras de la prueba, concluye: "En las personas ciegas, las partes del cerebro que de otro modo procesarían imágenes visuales, podrían reorganizarse para procesar mensajes auditivos". Esta reorganización es conocida como "plasticidad" y coincide con la perspectiva darwiniana según la cual, cuando uno de los sentidos falla, el incremento de las capacidades de los demás eleva las chances de supervivencia.

LIBROS

Mentes líderes
Una anatomía del liderazgo

Howar Gardner y Emma Laskin
Paidós, 463 págs.



El liderazgo es una característica venerada y denostada por unos y otros. Se supone también que lo que anda faltando últimamente son líderes capaces de introducir transformaciones en el curso actual de las cosas. Muy bien, pero ¿de qué hablamos cuando hablamos de liderazgo?

Howard Gardner, destacado investigador de Harvard y autor de libros como *Mentes brillantes* y *Mentes creativas*, responde: líderes son "personas que mediante la palabra y el ejemplo personal, influyen acusadamente en las conductas, pensamientos y sentimientos de un número importante de sus congéneres humanos". El término clave es la "influencia", el liderazgo pasa por la mente.

A partir de la traza biográfica de personalidades contemporáneas de influencia como Mahatma Gandhi, Margaret Thatcher, el papa Juan XXIII, Martin L. King, entre otros, Gardner tamiza el liderazgo a partir del relato que de la propia persona se construye. La narración o autonarración ayuda a delinear la mente líder que luego debe sostenerse y reafirmarse entre sus seguidores.

AGENDA

Proyectos de cooperación

La Secretaría de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Cultura y Educación de Argentina y la Fundación Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior del Brasil convocan a la presentación de proyectos de cooperación en investigación en las siguientes áreas: Ciencias de la Salud, Ciencias Humanas, Ciencias Exactas y de la Tierra, Ciencias Agrarias, Lingüística, Letras y Arte, Ciencias Biológicas, Ciencias Sociales y Aplicadas. Las becas que se otorgarán serán de dos a seis meses.
Los formularios para la presentación de proyectos podrán solicitarse por e-mail a dirint@correo.secyt.gov.ar u obtenerse a través de la página web www.secyt.gov.ar. Más información al telefax 313-7125.

Seminario sobre el Plan de Ciencia y Tecnología

La SECYT organiza un seminario para analizar y debatir el Proyecto Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1999/2001. El encuentro se realizará el 25 de noviembre, de 9 a 18 hs., en la sala Leopoldo Lugones del Palacio Pizzurno.
Más información al 314-4742 o al e-mail plancyt@correo.secyt.gov.ar

Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

Desventuras de una idea einsteiniana

Una teoría pegada con alfileres

Por Jesús Mosterin *
(de El País de Madrid)

La expansión del universo, es decir, que el universo es una pura explosión, es algo que no se le había ocurrido a nadie. En 1917, Einstein, espantado, se dio cuenta de que su elegante ecuación de campo predecía un universo dinámico, en expansión o contracción. La idea le pareció tan absurda que, para evitarla, complicó su ecuación, añadiéndole un término 'ad hoc': una constante (llamada cosmológica) multiplicada por la métrica. Este término correspondería a una fuerza repulsiva nunca observada, encargada de mantener quieto y estático al universo. En 1929, Hubble, estudiando el desplazamiento hacia el rojo del espectro de las galaxias, descubrió que la expansión del universo es un hecho. Al año siguiente, Einstein repudió la constante cosmológica, calificándola como "la mayor metedura de pata de mi vida".

Aunque repudiada, la constante cosmológica ha sido repetidamente resucitada por los cosmólogos como 'deus ex machina' para sacarlos de sus apuros. La constante de Hubble mide la expansión del universo, indicando la velocidad de recesión de cualquier galaxia lejana en función de su distancia. Hubble se equivocó en su cálculo y la estimó en 500 kilómetros por segundo por cada megaparsec de distancia. Aceptando ese valor, el modelo de Einstein-DeSitter nos da una edad del universo de unos 1200 millones de años, en contradicción flagrante con la edad de la Tierra, estimada (por la radiactividad de las rocas) en unos 4600 millones de años. En los años treinta y cuarenta, cosmólogos como Eddington, Lemaitre, Gamow y Tolman trataron de solucionar la discrepancia reintroduciendo una constante cosmológica positiva en sus modelos, lo que permite que la edad del universo sea superior al tiempo de Hubble. Esta solución de pacotilla (que Einstein siempre rechazó) fue retirada de nuevo, cuando se comprobó que el problema se debía a un error en el cálculo de la constante de Hubble.

En los primeros años noventa, el modelo cosmológico inflacionario, que estaba de moda, predecía un universo plano, con el parmetro de densidad omega = 1. Pero las mediciones empíricas daban un valor de omega de sólo 0,2 y, por tanto, indicaban que el universo es abierto. De nuevo se resucitó la constante cosmológica para suministrar el 0,8 de densidad que faltaba para obtener un omega = 1, conforme al deseo inflacionario. Y de nuevo se dejó caer por los propios inflacionistas, que acabaron rehaciendo sus modelos en versión abierta.

Aunque podemos medir bien la velocidad de recesión de las galaxias lejanas, apenas sabemos medir sus distancias. La mejor esperanza la ofrecen ahora las supernovas de tipo Ia, un millón de veces más luminosas que las cefeidas y visibles desde mil veces más lejos. A principios de 1998, dos equipos (dirigidos por Perlmutter y Schmidt) de observadores de supernovas anunciaron sus resultados, algunos de los cuales podían interpretarse como que las galaxias más lejanas (y, por tanto, más jóvenes) se alejan más despacio de lo esperado, lo cual podría indicar que la expansión del universo no se estaría desacelerando (frenada por la gravedad), sino acelerando. La reacción más prudente es la de buscar errores sistemáticos en las estimaciones. La más alegre ha consistido en resucitar otra vez la constante cosmológica, cuya fuerza repulsiva aceleraría la expansión.

¿Es la constante cosmológica algo más que un fantasma recurrente? Hacia 1968, Zel'dovich propuso pasar el término cosmológico a la derecha de la ecuación de Einstein, con lo que aparece como una contribución al tensor de energía, interpretable como la energía del vacío. Según la teoría cuántica de campos, el vacío tiene una enorme energía. El problema es que esa energía no se detecta experimentalmente. La discrepancia entre la cota superior que los experimentos imponen a su valor y las predicciones teóricas es tremenda, de 120 órdenes de magnitud. Los físicos de partículas no entienden lo que pasa. El espectro de la constante cosmológica recorre la física y nos recuerda hasta qué punto nuestra ciencia más avanzada está agarrada con alfileres.

* *Jesús Mosterín es catedrático de Filosofía, Ciencia y Sociedad (CSIC).*

El viernes a la noche, la Luna hará desaparecer a Júpiter

Magia en el cielo

Por Mariano Ribas

Durante la noche del próximo viernes, la Luna se pondrá el traje de maga y se dará el lujo de hacer desaparecer del cielo al mismísimo planeta Júpiter. El breve espectáculo astronómico ocurrirá a la hora de la cena, y será fácilmente visible a simple vista desde toda la Argentina (siempre y cuando las nubes no estropeen todo). Y teniendo en cuenta lo atractivo y raro del evento, no conviene perdérselo: será una nueva oportunidad para ver en funcionamiento a los perfectos engranajes de la astronomía.

Un truco sencillo

No está bien revelar los secretos de un mago, pero en este caso, bien puede hacerse un excepción. Por empezar, hay que llamar a las cosas por su nombre: lo que va a verse el viernes próximo es una ocultación de Júpiter por la Luna. O dicho de modo más corriente, un eclipse. Simple: a medida que nuestro satélite gira alrededor de nuestro planeta, un observador terrestre puede ver cómo la Luna va "tapando" a todos aquellos astros que se ubican en su misma línea visual, pero que están muchísimo más lejos de la Tierra que ella. Es como si extendiésemos un puño y comenzáramos a moverlo hacia un lado: a medida que avanza, iría tapando y destapando a las cosas que están detrás, como por ejemplo, a un árbol distante.

Generalmente, y por una obvia cuestión de cantidad, la Luna oculta estrellas, casi todas demasiado pálidas como para dar lugar a un buen show celeste. Pero cada tanto, el eclipsado es un planeta, y si se trata de uno muy brillante, el fenómeno es mucho más interesante. Esta vez, le toca al poderoso planeta Júpiter, que ocupa nada menos que el cuarto puesto en el ranking de brillos, después del Sol, la Luna y Venus.



Con la perspectiva a favor

Como se ve, las ocultaciones que protagoniza la Luna con estrellas o planetas son trucos de perspectiva. Tanto, que las cosas pueden verse muy distintas para dos observadores ubicados en puntos muy distantes en latitud. Por ejemplo, si en cierto momento una persona parada en México ve cómo la Luna oculta a determinada estrella, otra persona mirando desde la Argentina (con otra perspectiva) no vería ocultación alguna. Es lo mismo que sucede con los eclipses de Sol: según donde se ubique el observador, verá un eclipse total, parcial o nada de nada.

Ahora, y por tercera vez en el año (las otras dos fueron el 17 de junio y el 6 de setiembre) la perspectiva favorece al extremo sur de América: sólo desde aquí se verá cómo la Luna pasará por delante de Júpiter, borrándolo del cielo por un rato.

Y si bien es cierto que el show podrá verse a simple vista, también es cierto que una ayuda óptica mejorará mucho el panorama, haciéndolo mucho más disfrutable al observador: conseguirse un binocular para el viernes no vendría nada mal. Especialmente, sabiendo que algo así no volverá a ocurrir hasta dentro de unos cuantos años.

Una ocultación es un fenómeno muy breve (en el caso de las estrellas apenas dura fracciones de segundo), pero la gracia es ir palpitándolo con cierta anterioridad: de esa manera, uno puede apreciar como la Luna se va acercando progresivamente hasta su víctima hasta taparla.

El viernes 27, la función empezará no bien comience a oscurecer: a las 20.30, la Luna (apenas pasada de Cuarto Creciente) brillará bien en lo alto del cielo acompañada por Júpiter, que estará casi pegado a ella, del lado de su parte no iluminada. La imagen del dúo será sumamente llamativa, aun para los más distraídos.

A medida que pasen los minutos, el par se hará más y más compacto. Así, hasta llegar al momento de la ocultación: a eso de las 21.50, Júpiter comenzará a perder brillo a medida que el borde oscuro de la Luna vaya avanzando en su dirección. Y en cuestión de un minuto y medio, el lejano planeta gigante desaparecerá.

Pero toda ocultación tiene una reaparición: como la Luna seguirá con su trayectoria, llegará un momento en que Júpiter asomará airoso por el otro lado del disco lunar (por el borde iluminado). Apenas habrán pasado unos minutos de las once de la noche. Entonces, la función habrá terminado.